

(54) FLOATING TYPE THIN-FILM HEAD ASSEMBLY

(11) 3-250416 (A) (43) 8.11.1991 (19) JP

(21) Appl. No. 2-48105 (22) 28.2.1990

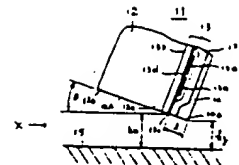
(71) VICTOR CO OF JAPAN LTD (72) HIROFUMI IMAOKA

(51) Int. Cl.⁵ G11B5 31.G11B5/60

PURPOSE: To allow the stable execution of high-density recording with the floating type thin-film assembly by specifying the spacing from the end on the air outflow end side of a slider to a magnetic gap.

CONSTITUTION: The floating type thin-film magnetic head assembly 11 is the ring type magnetic head formed with a thin film of a magnetic converting part (transducer) 13 of a perpendicular direction on the air outflow end side 12a of the slider 12. This head is so constituted as to satisfy relation 1 when the spacing between the working part (magnetic gap) 13c of this transducer 13 and the end 14a on the air outflow end side of an air bearing surface 12A is designated as $l(\mu\text{m})$, the attack angle of the slider at the time of stable traveling as $\theta(\text{rad})$ and the shortest recording wavelength to be used of the information signal to be magnetically recorded and reproduced as $\lambda_{\text{min}}(\mu\text{m})$. The spacing loss at the shortest recording wavelength λ_{min} to be used is then kept within 0.5dB which is a general permissible value. The stable high-density magnetic recording is thus executed.

$$0 < l \leq 9 \times 10^{-3} \lambda_{\text{min}} / \sin \theta$$



61204

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-250416

⑬ Int. Cl.⁵

G 11 B 5/31
5/60

識別記号

Z
Z

庁内整理番号

7326-5D
7520-5D

⑭ 公開 平成3年(1991)11月8日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 浮動型薄膜ヘッド組立体

⑯ 特 願 平2-48105

⑰ 出 願 平2(1990)2月28日

⑱ 発 明 者 今 岡 裕 文 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

⑲ 出 願 人 日本ビクター株式会社 神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

明 細 書

1. 発明の名称

浮動型薄膜ヘッド組立体

2. 特許請求の範囲

スライダーのエアベアリング面に磁気記録再生を行うトランスデューサーの作動部が薄膜形成された浮動型薄膜ヘッド組立体において、

前記トランスデューサーの作動部と前記スライダーのエアベアリング面の空気流出端側の端部との間隔を l (μm)、安定走行時のスライダーの抑え角を θ (μrad)、磁気記録再生される情報信号の使用最短記録波長を λ_{min} (μm)とした時、

$$0 < l \leq 9 \times 10^{-3} \lambda_{\text{min}} / \sin \theta$$

の関係を有することを特徴とする浮動型薄膜ヘッド組立体。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、ハードディスクなどの浮動型薄膜ヘッド組立体の構造に関するものであり、特に高密度

度の磁気記録再生を安定に行うことが可能な薄膜ヘッド組立体に関する。

(従来の技術)

第7図に示すように、一般に、ハードディスクなどで使用されている浮動型薄膜ヘッド組立体1は、スライダー2の空気流出端側2aであって、エアベアリング面2Aにほぼ垂直な前記スライダー2の一面2Bにトランスデューサー3が薄膜形成されており、該トランスデューサー3上を覆って非磁性絶縁物からなる保護材4が被着された構造を有する。上記浮動型薄膜ヘッド組立体は一定浮上量hgを保って浮上し、媒体5上に情報信号を磁気記録再生する。

しかし、実際に情報信号の記録再生動作を行うトランスデューサー3の作動部(磁気ギャップ)3aは、前記スライダー2の浮上量hgを示す(空気流出端側2aの)端部4aより空気流入端方向にずれた位置にあり、トランスデューサー3の作動部3aと媒体5間のスペーシングhmはスライダー2の浮上量hgよりも大きく、高密度な

情報信号の記録を行おうとする場合には、このスペーシング h_m が大きな影響を与える。

スペーシング h_m は、浮上量 h_g 、スライダ-2の安定走行時の抑え角 θ 及びトランスデューサ-3の作動部3aとスライダ-2の(空気流出端側2aの)端部4aとの距離 l により左右される。すなわち、距離 l がばらつくと、スペーシング h_m が変動し、同じ浮上量 h_g であっても記録密度特性が異なることとなる。

前記浮上量 h_g 及びスライダ-2の抑え角 θ は、主にシステムの設計時に決まるものであり、磁気ヘッド(トランスデューサ-3)側で安定した高密度磁気記録を成し遂げるためには、前記距離 l を小さくし、スペーシング h_m をより浮上量 h_g に近づける必要がある。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、トランスデューサ-3及び保護材4により、前記距離 l をなくすことはできない。これまで安定した高密度磁気記録という観点から最良な距離 l を示した例はなく、特開昭61-3471

4号公報に、記録媒体と対向する薄膜ヘッドパターン基板の端部を切り欠いた薄膜ヘッド組立体が記載開示されているにすぎない。

(課題を解決するための手段)

本発明は上記課題を解決するために、

スライダ-2のエアベアリング面に磁気記録再生を行うトランスデューサ-3の作動部が薄膜形成された浮動型薄膜ヘッド組立体において、前記トランスデューサ-3の作動部と前記スライダ-2のエアベアリング面の空気流出端側の端部との間隔を l (μm)、安定走行時のスライダ-2の抑え角を θ (μrad)、磁気記録再生される情報信号の使用最短記録波長を λ_{min} (μm) とした時、

$$0 < l \leq 9 \times 10^{-3} \lambda_{min} / \sin \theta$$

の関係を有する浮動型薄膜ヘッド組立体を提供するものである。

(作用)

上記浮動型薄膜ヘッド組立体では、使用最短記録波長 λ_{min} において、スペーシング損失が一般的な許容値である0.5dB以内となり、安定した高密度磁気記録が成される。

(実施例)

本発明になる浮上型薄膜磁気ヘッド組立体の一実施例を以下図面とともに詳細に説明する。第1図は浮上型磁気ヘッド組立体の要部を示す図である。

同図において、浮上型薄膜磁気ヘッド組立体(以下、ヘッド組立体と称する)11は、スライダ-12の空気流出端側12aに垂直方向の磁気変換部(トランスデューサ)13が薄膜形成されたリング型磁気ヘッドである。13aはコイル、13bはコア、13cは作動部(磁気ギャップ)、13dは絶縁材である。薄膜形成された磁気変換部(トランスデューサ)13上には、保護材14が形成されている。

ヘッド組立体11は図示しないヘッド移送部により支持され、高速回転するディスク15と対向配置される。ディスク15が図示矢印X方向に高速回転すると、前記ヘッド組立体11とディスク15との間に空気が同X方向に流入し、ヘッド組立体11は抑え角 θ 、浮上量 h_g で空気流入端側

12bが空気流出端側12aに対して高く安定浮上する。

抑え角 θ (μrad) はスライダ-12とディスク15との傾斜角であり、浮上量 h_g はヘッド組立体11とディスク15との最小距離、すなわち、(スライダ-12の)空気流出側12aの端部14aとディスク15との距離である。

次に、本発明になる浮上型薄膜磁気ヘッド組立体の構造を詳説する。

スライダ-12が安定走行状態にある時、磁気変換部(トランスデューサ)13の作動部(磁気ギャップ)13cとディスク15との距離、すなわち、磁気ギャップの浮上量を h_m とし、磁気変換部(トランスデューサ)13の作動部(磁気ギャップ)13cと前記スライダ-12のエアベアリング面12Aの空気流出端側12aの端部14aとの間隔を l (μm) とすると、

磁気ギャップ13cの浮上量 h_m は、

$$h_m = h_g + l \sin \theta$$

となり、 $h_m - h_g = l \sin \theta$ がヘッド組立体1

1 のスペーシング損失となる。このスペーシング損失が記録密度特性を制限することになる。

一方、磁気ヘッド（磁気変換部）の受ける磁界強度が磁気ヘッドと磁性体（ディスク）との分離により減少する損失 SD を dB 表現すれば、一般的に、

$$SD = 20 \log_{10} \left(\frac{2\pi d}{\lambda} \right) = 54.8 \frac{d}{\lambda} \quad (dB)$$

（例えば、テレビジョン学会編「VTR技術」の第51頁。なお、 d は両者の間隔、 λ は記録波長）の関係がある。

したがって、使用最短記録波長 λ_{\min} において、スペーシング損失 SD を一般的な許容値である $0.5dB$ 以内にして、安定した高密度磁気記録を行うようにするには、

$$d = h_m - h_g = \ell \sin \theta,$$

$$\lambda = \lambda_{\min} \quad \text{なので、}$$

$$54.8 \ell \sin \theta / \lambda_{\min} \leq 0.5 \quad (dB)$$

である必要がある。

すなわち、

気ギャップ $15a$ とエアベアリング面 $12A$ の端部 $12c$ との間隔 ℓ を上述したように設定しておけば良い。

（変形例2）

第3図はスライダ12の空気流出口側 $12a$ であってエアベアリング面 $12A$ に垂直な一面 $12B$ に、垂直記録用磁気ヘッドの主磁極 $16a$ と補助磁極 $16b$ とが形成されたものである。このような構成では、主磁極 $16a$ と保護材 14 の端部 $14a$ との間隔 ℓ を上述したように設定しておけば良い。

（変形例3）

第4図はスライダ12のエアベアリング面 $12A$ に垂直方向のリング型薄膜ヘッド 13 が積層形成され、その上に保護材（保護膜） 14 が薄膜形成されたものである。

保護材 14 として、アルミナ等の高硬度保護材を使用した場合は、磁気ギャップ $13c$ から保護材 14 の端部 $14a$ までの間隔 ℓ を 30μ 以上

$$0 < \ell \leq 9 \times 10^{-3} \lambda_{\min} / \sin \theta \quad (\mu)$$

の関係有するように、磁気変換部（トランスデューサー） 13 の作動部（磁気ギャップ） $13c$ と前記スライダ12のエアベアリング面 $12A$ の空気流出口 $12a$ の端部 $14a$ との間隔 ℓ (μ) を設定すれば良い。

例えば、浮上量 $0.1(\mu)$ とし、この時のスライダの抑え角を $40(\mu rad)$ 、磁気ヘッドのギャップ長を $0.2(\mu)$ とし、最高 $80KFCI$ ($\lambda_{\min} = 0.6\mu$) までの信号を安定して記録再生するためは、上記関係式より、

$$0 < \ell \leq 140 \quad (\mu)$$

となるので、間隔 ℓ が上記範囲に入るよう薄膜ヘッドの保護材 14 などの厚みを制御すればよい。

次に、前記第1図をもとに第2図～第6図に示す変形例について説明する。

（変形例1）

第2図はスライダ12のエアベアリング面 $12A$ に水平方向のリング型薄膜ヘッド 15 が積層形成されたものである。このような構成では、磁

研摩加工における保護材 14 のエッジグレが磁気ギャップ $13c$ まで及ぶことはない。一方、 100μ 以上の厚い保護材（保護膜） 14 を薄膜形成することは経済的ではなく、実用面から考えた場合、間隔 ℓ は一中夜で成膜可能な膜厚として最大 60μ 程度に選べば良い。即ち、薄膜ヘッド（トランスデューサー） 13 の保護部材 14 を保護膜のみで構成した薄膜ヘッド組立体においては、特に、

$$30 \leq \ell \leq 60 \quad (\mu)$$

を満足するよう間隔 ℓ を決定すれば経済的である。

（変形例4）

第5図は薄膜ヘッド 13 上に保護板 17 が接合剤 18 により接着されたものである。このような構成では、磁気ギャップ $13c$ と保護板 17 の端部 $17c$ との間隔 ℓ を上述したように設定しておけば良い。

（変形例5）

第6図は非磁性絶縁膜からなる保護膜 19 を介して保護板 20 が接着されたものである。このよ

うな構成では、磁気ギャップ13cと保護板20の端部20cとの間隔 l を上述したように設定しておけば良い。

(変形例6)

また、トランスデューサーの保護部材が保護膜のみで構成された薄膜ヘッド組立体では、保護膜の表面を研磨して平坦化したものが多いが、間隔 l が上記範囲内に存在するならばあえて保護膜表面を加工する必要はなく、トランスデューサーを覆う非磁性無機絶縁膜の表面に対してはなんら加工が施さなくても良い。このように構成すれば、保護膜の表面上の加工工程を省略することにより生産工程が減り、歩留り・生産性が向上する。

(発明の効果)

以上詳述したように、本発明になる薄膜ヘッド組立体によれば、スライダの空気流出端側の端部(エッジ)から磁気ギャップまでの間隔を高密度磁気記録の達成という観点から最良間隔に設定したことにより、磁気記録再生に実質的に関わる磁気ギャップと媒体間の損失スペーシングのばら

つきを、記録密度特性の許容範囲に押えることができ、高感度で安定した記録再生が可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明になる薄膜ヘッド組立体の一実施例を示す図、第2図～第6図は変形例を示す図、第7図は従来例を示す図である。

11…浮上型薄膜ヘッド組立体、

12…スライダ、12A…エアベアリング面、

13…磁気変換部(トランスデューサー)、

13c…磁気ギャップ(磁気変換部の作動部)、

14, 17, 20…保護材、

15…ディスク、

θ …スライダの抑え角、hg…浮上量、

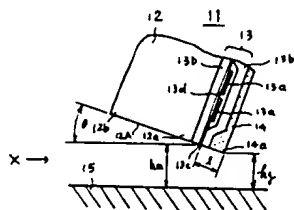
hm…磁気変換部の作動部とディスクの距離、

l …磁気変換部の作動部と空気流出端側の端部との距離、

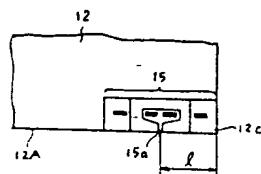
λ_{min} …使用最短記録波長。

特許出願人 日本ビクター株式会社

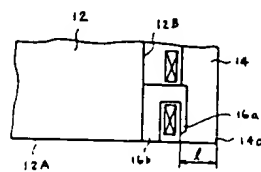
代表者 垣木邦夫



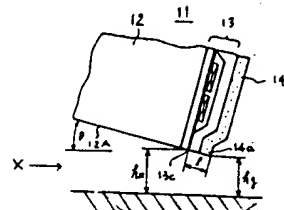
第1図



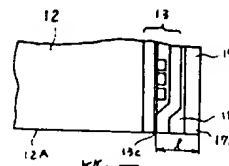
第2図



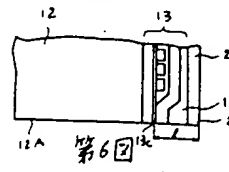
第3図



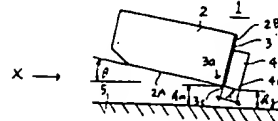
第4図



第5図



第6図



第7図